PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

06-027454

(43) Date of publication of application: 04.02.1994

(51)Int.CI.

G02F 1/1335 G02B 5/00

(21)Application number: 04-180075

(71)Applicant: TORAY IND INC

(22)Date of filing:

07.07.1992

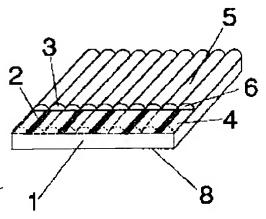
(72)Inventor: SUZUKI MOTOYUKI

(54) OPTICAL ELEMENT FOR LIQUID CRYSTAL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To enlarge a visual field angle by shedding light by a light shielding layer, when the light from unit lens array surface of a first substance layer side is emitted from a first substance layer side again by a refractive index difference of a first and a second substance layers.

CONSTITUTION: On a transparent plastic substrate 1, a stripe-like light shielding layer 2 is provided, and a unit lens 3 whose cross section is a semicircle is arrayed thereon by transparent plastic. In this case, the unit lens array surface is the surface 4 of the plastic substrate 1 on which the light shielding layer 2 is formed, and the rugged surface is the surface 5 of a semicircular lens group. Also, a first substance layer is a plastic layer 6 for forming a semicircular lens, and a second substance layer becomes an air layer on the semicircular lens. This light shielding layer 2 light-shields efficiently a reflection of an external light, and on the other hand, does not light-shield the light which is made incident from the air



layer side which becomes a liquid crystal display side and transmits through in the vicinity in the normal direction of the unit lens array surface which becomes the observation surface side.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3227802

[Date of registration]

07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(43)公園日 平成6年(1964)2月4日

(51)btQ.		書が記事	广内整理事号	11	技術教育
GOZF	1/1336		7408-2K		
C 0 2 B	9/00	7	8224-2K		

等を指令 未建水 競水項の数3(4 10 頁)

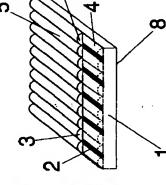
(71)出版人 000003159	米· Krayakitt 東京都中央区日本銀貨町2丁目2番1 春 春木 編之 高質購入等市匯山1丁目1番1号 文金社第貫条集等内	
(71)出画人	(72)条明者	
特里平4—180075	平成4年(1992)7月7日	
(21)出版書号	日書甲(之)	

[54] 【発明の名称】 液晶ディスプレイ用光学案子およびそれを用いた液晶ディスプレイ

(21) [重构]

【素氏】 コンメアフィット・ションメ馬地国の一般に **進光層を設けた液晶ディスプレイ用光学素子とする。ま** た、これを液晶セルの観察面側に設けた液晶ディスプレ 1275.

などに於いても、全く不都合なく表示を観察することが 出来るようになる。この結果、液晶表示素子の最大の間 量であった表示品位に対する不満、不都合を解消すると 医数人で医療する場合や医療角度が重要されている場合 ともに、従来不可能であった新しい用途にも展開するこ 【効果】 複晶表示策子の被野角が飛躍的に拡大され、 ハか巨傷かなる。



に抜き団光道から出知される全光束の80%以上を出射 するものであることを特徴とする糖水項2に配載の液晶 【磐水頂3】 毎四光道を右する迅通智楽曲ディスプレ 4.ためった、製作因光道は、表現セプの土地設定を信息 【完明の許値な説明】 イ原米学療子。 チィスブンイ。 [0002] [000] ဖ 報と森

【産業上の利用分野】本発明は、液晶ディスプレイに用 いられる光学素子およびそれを用いた液晶ディスプレイ

【従来の技術】直視型の液晶ディスプレイの視動角(後 述)を拡大するために、液晶ディスプレイとマイクロレ ンズアレイなどの光学素子を組み合わせることが複楽さ

る方法 (特開码56-65175公報)、プリズム状突 段を付加するもの(特別国58~169132公稼、特 開展60-202464公報、特別图63-25332 **【0003】茶棚ディスアフムの館条回室にフンズな刃** 角を拡大する方法としては、平凹レンズ群を配する方法 (特別組53-25399公徽)、多面体レンズを配す 数)、被艦センの敷示単位に下れたれてソンズを取ける方 法(特別的62-56930公報、特別平2-1080 スプレイの場合に信何光道の光道出射方向を振道する手 の光線透過方向を指揮する光学素子を組み合わせて視断 9.3公療)などがあり、からにいれらに加え遊過製ディ 紀述明板を配する方法(特開配61-148430公 9 公職)などがある。

本組み合わせた際に、レンズ面に於ける直接反射によっ て表示像が見えにくくなる欠点を解消する技術としては 【0004】 被艦ディスプレイにマイクロワンズアレイ

なレンズ表面に反射的止多層表などによる無反射コート

概を設けることが提案されている(特別配56-651

「非計算状の処理」

【編次回1】 第1物質量と、第1物質層より風光率の 小さい第2物質量との野団を凹凸形状とすることによっ **資から出射する光緒を、禁シンズ配列面の入射部分また** は出射部分の少なくとも一方に於いて消滅するように満 トラ付フンメタ問処国一に関別されたフンメとフィッー トからなる光学液子にあった、第1物質腸室の単位アン **グ配列回の法律方向から入訳する光譜のうち、第1物製** 層と第2物質層の関折率差に基づく全反射を2回以上線 り滅すことによって再収集1物質無償の単位レンズ配列 光層が設けられていることを体徴とする液晶ディスプレ

るほど表示品位が低下し、ある角度を超えると観察者が 客席できる範囲を超えてしまうという欠点、すなわち良

「複野角が狭い」ということがある)という欠点を持っ

好な表示品位の部られる視野角が小さい(以下、単に

観察方向によって表示品位が変化するという欠点を持っ ている。一般的には表示面の法論方向から観察した時に 最も良好な表示品位が得られるように設定されているの で、表示面の法議方向と観察方向のなす角度が大きくな

【発明が解決しようとする解題】被艦ディスプレイは、

[0000]

家団皇に、第2他同居皇を治癒セル皇になるようにして 【蘇坎頂2】 液晶分子の電気光学効果によって光学物 任意の職像を表示する液晶ディスプレイであって、荻港 **展ディスプレイは液晶セルより観察回側に、顔水項1に** 記載の液理ディスプァイ周光学素子の第1物質層雪本観 性を変化させる表示単位が配列された液晶セルによって 扱けられていることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【0006】複動角が楽いという欠点は、比較的単純な 構成で生産性に優れ大容量表示が可能という優れた特長 有格のためパーンナルワードプロセッサ、パーンナルコ ンピュータなどに多用されるスーパーツイステッドネマ チックモード、およびテレビ整像などのフルカラー監像 豊様に、ディスプフル樹形図の没舗方式から20根から 50度(表示図に対して上下方向、左右方向などによっ **た異なる)の方向かの観察した場合、根示仏教が殆が共 表できなくなることが多い。このため、事実上被敷人で** 既察することができず、液晶ディスプレイの応用展開の を表示するツイステッドネマチックモードにおいて特に 妨げとなっている。

【0007】この欠点を解消するために、液晶ディスプ レイの観察型にマイクロレン ズアレイ等の光学素子を設 けることが提案されているが、いずれも実用性に乏しく 視野角の問題を解消するに至っていない。 **【0008】この理由は、本発明者の検討によれば、従** 来提案されてきた方法では液晶ディスプレイの表示品位 る。すなわち、従来提案されている方法のうち平凹レン ズ群、多面体レンズ群、レンチキュラーレンズ、プリズ ム板を配する方法では、液晶ディスプレイの視野角を拡 大する効果が小さいとともに、液晶ディスプレイの外部 から入気する光葉を強く反射するので、過程の複内原明 などの外部からの入款光(以下、単に「外光」というに とがある)がある場合には層面全体が白っぽくなり、最 明色表示部分と最適色表示部分のコントラスト比が低下 この欠点は、マイクロレンズアレイの複数角拡大効果が 大きいほど職者となるという相関があり、液晶ディスプ レイの視野角を拡大することをさらに困難なものにして し表示が見にくくなるという欠点があったためである。 を着しく低下してしまうという欠点があったためであ

【0009】またガラス平板などの内部に風折率分布備 レンズ効果が不充分なため、充分な視野角拡大効果を得 境を設けた、いわゆる平板マイクロレンズアレイでは、 ることはできない。

3

[0011]また本発明者の験的によれば、レンズ面に 業区割コート重を設ける方法によっても、この欠点は形 ど解消されない。これは、業区射コート層は原理的にある物定の一方回からの入射光に対してのみ者的に響くので、観察自復を変える上版区對化的序が減少あるいは消滅するという物格を持っており、液理ディスプレイなどあらゆる角度から観察されるものに適用するのには無理があるかのもある。

は、製団にランダムな機能な凹凸を設けるいわゆるノングレア処理(マット処理)も合まれることがあるが、この方法は機画反対を抑える効果しかないので、レンズ鉄面に適用しても効果がないことは言うまでもない。

[0013]なお後継がイスプレイの設験自分談にという欠点は、後継ディスプレイの影響的な問題をおきため、発展やル内部の改美によって視察与を問題をあるたる数、発展やル内部の改美によって視察与を監察されまることは因罪があり充分な効果は待ちれていない。

[0012] 反射防止コートと呼ばれているものの中に

[0014]本税明の目的は、上記の欠点を解消し、外 光かある過糖の使用環境下においても充分を視断角拡大 効果のある液晶ディスプレイ用光学菓子を提供すること にある。さらに、本発明は読光学菓子を用いた、広い観 野角を有する液晶ディスプレイを提供することにある。 「解離を解決するための手段」本発明は、上記の欠決を 解消するため、第1的質離と、第1的質量より阻断率の 小さい第2秒可能性の呼吸を凸凸形状とするにとによっ て単位レンズが配列値上に配列されたレンズア・インー トからなる光学業子であって、第1的質量線の単位レン 不配列面の近線才自から入射する光線のうち、第1的質 層と第2秒質離の超折率単に基づくを反射を2回以上線 即から出射する光線を、該レンで四列面の入射を分形 回から出対する光線を、該レンで四列面の入射能分表 は出射路のの少なくとも一方に於いて減解するように 光速が設けられているにとも特徴とする光線をまた と

[00]6]本発的に於いて、液晶ディスプレイとは液晶分子の偏気化学効果、すなわら光学異方性(固折本質方性)、固合性、液態性および弱端異方性などを利用し、任義の表示単位に偏野口間あるいは道端して液晶の関点状態を変化させることによって光線透過等や反射率を変化させる光シャックの配列体である液晶セルを用い

て表示を行うものをいう。さらにここでは、放液晶セル

に表示される表示機を直接観集する形式の、いわゆる値 視望液晶ディスプレイのことを言うものとする。

(0.17) 本発明の大学業子は、第19前間から、第1 物質量より銀所率の小さい第2物質需要者している。 物質は実置的に無色効果であることが存ましたが、用途 や洗慮がメスプレイの数形面位を有上させるため沿着的 せしめることもできる。第19節としては、加工条や数 数在などの点で結婚プラスティック材料が発しく用い られるが、第29覧としては、このような過級グドスティックの指定を イックの指に設良などの気体、水などの液体を用いることもできる。 (0018) 本発展の光学菓子は、このような種18質 画に着2物質画の非面を回凸形状とし、値々の回移の及 び/Xは凸筋分が単位レンズとして機能するものであ る。このような回凸形状は、種1Xは離2物質層の片面 に形成し、その反対の面は、実質的に平面はものにから 存ましく、さらに、凹凸形状の中心面は下の反対面には 平行であることが好ましい。また、レンズ種能を観測 を回凸面は、関係在着か回凸であることが好ましい。 (0019) 凹凸面の形状としては、レンチェッーレ メのように用面と下が存むしては、レンチェッーレ と、極数、自凸面の形状としては、レンチャッーレ と、極数、自合面の形式としては、レンチャッーレ かれる曲面を一方向に膨出した。以次にレンズレンイン される曲面を一方向に膨出た。とないアイン・ される曲面を一方向に膨出た。とがあたいるは の面面を模様に関連した。2次にレンズアレートがあ る。また、種々の角度を移り平面があら合わされた参近。 なが状をしたものもある。

[0020] 本条明は、これらのいずれの形状も選択することができるが、単位レンズの凹凸面形状は、複類指令管理である第1台面を向レンズ展送面に凹凸面上のある点での接面でのなす名類が大きくなるほど、凹凸面は第1台質器を単位サンズ展送面の近くに位置するようにすることが探えしい。

[0021]ににて、単位レンズ間が固とは、第1巻質 種と第2巻質量の非面である凹凸面の構帯となる面のに と表いい、雑四半的な危機としては、凹凸面と交わら ず、かつ凹凸面に接する平面のもち本常風の光半様子が 複雑される後属セルの表面に平存な面のにと表いもの とする。

【のの22】さらに、第1参繁基準の単位アンメ開送国の とは、凹凸面の関連にあるこの単位アンメ開送国のシ も、第1秒繁華鑑にある単位アンメ開送国のいた。 [0023] 従来のレンチキュラーレンズ、マイクロレンズセレイだけでは、上述したように衛爆がイスプリイの要回に指着して税野角を拡大しようとしても、被野角を被大する効果が小さかったり、外光の反射によって画面全体が白っぽくなってしまうなどの欠点があった。本発明者は、レンズアレイシートの構成と希臘ディスプレイの役野角拡大効果、要示品位の国係を詳細に被削したもの後野角が可用に対して大きな角度を参り絡分を含む

四凸面を有するレンズアレイシートの、適因近季的質量 産を販券回慮にして液晶セルの観楽回偏に接着すると大きな故野角拡大効果が得られることを発見した。しか し、この場合は四陽に外光の反射が強くなり表示屈位 (コントラスト) が低下するという問題を有していた。 すなわち、凹凸面形状の順響だけでは被野角拡大効果と 外光反射の強さはトレードオフの関係にあるため、充分 な被野角拡大効果を得ようとすると、ある程度の表示函

(0024)この欠点に施み機材を置わた結果、反射する分光の大部分が、高額が事物質離からレンズアレイシートに入射したが光か、凹凸面をなしずいる模型所等 物質層との呼回のうち間物質の因所申離に基づく臨界反射点上にの角膜がある部分ではて全反射し、さらに反射した光線が開機の原準に向射ではできたよって、再度入射した面から出射されたものであることを発明した。しかし一方で、最初の全反射を施にまえる数解を面に対して大きな角度を持つ部分が、推磨ディスアイに接着した単に大きな機能等を指する場が、工能を心を導い大きな機能を指する場が、表面がよるが、上記の欠点が発生しているものであることにあるため、上記の欠点が発生しているものであることにあるため、上記の欠点が発生しているものであることにあるため、上記の欠点が発生しているものであることにある [0025]そこで、液晶ディスプレイの複数を拡大効果を維持しなから、外光の反射を大きく格談させる方法 冷裂むし、最適の存在に高光器を設けることによって、この国際条款できることを思いて本規制を完成して、すなわな、減固が手物質である。形型面積の単位 レンス配列回の抗菌が再から入射する光線のもか、類 1 を質量と核固が作業が存むることを認いを重要の単位 レンス配列回の抗菌が再から入射する光線のもか、類 2 を質量と核固が半常質である第2を指揮の目が単に が全層と核固が半常質である第2を指揮の目が単に が全層と核固が半常質である第2を指揮の目が単に が全層とが周辺中の出対する光線の 2 次リンズ配列のトンズ配列型や日は対する光線を、 2 次リンズ配列の上級の出対する光線を、 2 次リンズ回 【0026】ここで指光層が設けられる第1物質層層の単位レンズ配列面とは、ここでは実際に製造できる条件とその効果を考慮して、先に契明した施属学上の第1物質層の単位レンズ配列面と第1物質層の第2物質層と接していない間と全色的調固層に挟まれる任義の面とす

て減断するように進光層を設けるものである。

【0027】以下、本発明の光学素子を図に従って観明

[0028] 図1は、本発明の光学業子の禁造の一個在数明する四であり、近晩プラスティック基板1の上に、ストライブ状の選光層2が設けられ、さらにその上に送明プラスティックによって原面が平田のカマボコ状の単位レンズ3を配列したものである。この場合は、単位レンズ3を配列したものである。この場合は、単位レンズ2を配列したものである。この場合は、単位レンズ配列面は選光層2が発達れるプラスティック基板1の表面4であり、気合面は、カマボコ状レンズを形成するプラスティック層6であり、第2物質量はカマボコ状レンズの上の空気温(ここでは、図示せず)となる。状レンズの上の空気温(ここでは、図示せず)となる。

また、プラスティック基板1の表面4と、その反対の面 8 は平行である。

3

【0029】図2は、図1に示した水学業子の表面4に 職種、かつ事位レノス配列力内に平行な面の施面図を示したものであり、主に端光量2の位置とカマボコ状の単位アンズ3分形成する凹凸面形状5の国際を製明するものである。図3は、弦米の光学業子の一般として、図1に示したものと図数の形状を持つが端光層の形成されていない、いわむる過程の1ンチキュテ・1、ズの整面図を表にたものである。

【0030】以下、図2と図3在対比して、進光層の機能を説明する。

[0031] 図3に於いて、外光となる第1物質離離 ちの入射光、すなわち基板瘤からの入射光のちち、例え ば基板面の洗練方向から入射する光線101は、凹凸面 5に於いて、2個全反射し、再接基板面から出射され る。衰た別の光線102は、凹凸面5に於いて、3回全 反射して、基板面から出射される。このように、全反射 を繰り選すことによって入射した面と関い面から出射される光線が、従来の光学集子を用いたときの外光反射の れる光線が、従来の光学集子を用いたときの外光反射の 主たる原因となっていた。

[0032]全反射の超こる条件は、よく知られているように、光蓋が関節哲学物質から低限哲学物質との界面に進したと言、光蓋の進行方向と界面の近畿の女子角度のか下記(1)式で示される臨界反射角の c 以上である単に超こる。

[0033]

sin (θc) = n2/n1 ·····(1) にこせn2は低温が年 質の阻が率、n1は高阻が年物 質の固が非ながす。 【0034】因2社よび因3に於いて、減益労争物度であるアンズが質量6の固労争を1、5とし、有益労争を営産にあるシンズが変量の固労争を1、0とすると、健康反対省のに抗ち41、8限となり、これ以上の必服をもって四凸固5に強した光濃はすくた反対する。

[0035]外光には単位レンズ配列団に対して接着が向からの入野だけでなく、様々な角度で入野するものがあるが、本発明者は、上記の条件を潜たして全反射を維み通し、入野した面から再度出到される光線群が、すべて単位レンズ配列団のものある一定の偏純を過過するもの中かることを思いだした。その順純には、第1物質画面の単位レンズ配列回の状態が自分から大野する大雄のうち、第1物質画と解える質量の関係の関係が表示と表示を同様とを反対大型にはよって再度率引き製造機画のディーエのエールを表示と、上記が出

ち、第1物類層と第2を収算の因所本製に着りく全反射を2回により返すことによって再接票1物質連進の1分配が回避から出野する光線が単位レンス配列面を追避ってる機能として表され、この場合、単位レンス配列面4に一数する半円201に於いて、単位レンス配列面4に一数する半円の単位202の与円弧の中心203から減過の4円の中である。平円の半径での2/3以上離れた略分204が設定の5のいずれかである。すなわち、全反對を繰り通すことののいずれかである。すなわち、全反對を繰り通すこと

のであるが、図2および図3に於いては、微明のための し、部分204から3駅した光道は部分205から出野 し、思からのちかのこ気にた光線は弱からの4から田野 するのである。なお、単位レンイ配列面4、半円の弦2 02、およびその部分204、205は本来一致するも によって、一般した国から即便出覧される光線はすべて 11、区間知道上の部分に04巻のには205から入職

[0036]そこで、本発明の光学業子は、図2に示す ように、図3の第分204あるいは部分205に相当す

[0037] この漢光量は、図3の部分204、部分2 0.5の両方に設けることもできるが、いずれか片方であ る部分に効率よく進光層2を設けたものである。 る方が効果の点で好ましい。

スプレイ他となる空気層値から入財し観察面側となる単 【0038】いの高光温2の、物帯かく命いとは、外光 の反射を極めて効率よく進光するだけでなく、微量ディ 位レンス見列回4の弦響方向付近に迅過する光線は殆ど 進光しないことにある。すなわち、従来の光学素子に於 いても本典明で進光層を設けた部分を通過する光線は殆 どなかったのである。このため、表唱ディスプレイに被 着した時、ディスプレイ正面付近(観察面の弦響方向付 近)から観察する場合には、進光層を設けたことによる アイスプフィの蘇根の低下などの弊権が殆どない。

や背面光濃の基件などから多少の外光の反射が許される **公気を見ならり起し単位に、大院別間の法律が向から大** が、進光層はレンズ配列面に形成された団形状をしてい ばなるほど目立たなくなる点にある。すなわち、これは 表唱ディスプレイに被替して観察する時、観察方向が正 面からずれればずれるほど相対的に進光層が着く、ある いは小さくなるので弊害が極めて少ないということにな 5。また、液量ディスプレイとして使用される時の環境 時は、選先届は図2に示したものより小さいものである るので、出動方面と数法墓方内のなす角膜な大きへなれ 【0039】さらにもう一つの特長は、この道光層は、 きな角度を持つ方向へ出射する光線の一部を進光する

【0040】図1および図2に、単位レンズを1方向に 配残した1次元に2 ズア1 インートにおいて、最も効率 配列した2次元1.2 ズア1.4.2 ートの場合でも関係の名 に、姫形低面を持つドーム状の単位レンズ11を配列し たら次元ピンスアピイシート12に萬光華13を製けた 本発明の光学素子の一例の、単位にいズ配列面の弦響方 **気から見たいきのレンズ位置と過光層位置の国際を示し** よく進光温を設けた例を示したが、単位レンズを模倣に え方で進光層を設けることができる。図4ないし図6

したが、本発明の光学素子において、透明プラスチック シラ基板1の上にし、イアしイを形成した場合の例を示 [0041] なお、図1ないし図6では、透明プラスチ

素成の種白の道明プラスティック基板1の、過光層が設 けられた面4の反対の画8には、必要に応じて、従来の 美国硬度化処理や反射的止処理、防蚊(ノングレア)処 後着した際に観察面表面となる面、例えば図1に示した 【0042】本発明の光学案子の、微圖ディスプしイに 液晶ディスプレイの観察面表面になされているような 難などを指すいてかたある。

【0043】次に、本先売の液晶ディスプアイについた

わち、液晶分子の電気光学効果によって光学特性を変化 させる光シャッターを配列した液晶セルによって任意の スプレイは液晶セルより観察図書に、上近した本密風の に、第2物質層面を液晶セル側になるようにして設けら れていることを特徴とする液晶ディスプレイとしたもの 【0044】本発明の液晶ディスプレイ(以下、LCD と言うことがある)は、上近した本発明の光学素子を用 いた複野角が拡大された液晶ディスプレイである。すな 国像を扱示する液晶ディスプレイであって、禁液陽ディ 液晶ディスプレイ用光学素子の第1物質細菌を観察近傷

子に信用印加あるいは過程することによって液晶分子の 配向状態を変化させることによって属圧印加部分と非印 【0045】ここで英語セルとは、英語の子の異気光学 効果、すなわち超折率および簡電率異方性を持つ液晶分 加部分に生じる光学的性質の整を利用して光線迅通率を 脂御する光シャッタ機構を配列したものを言う。

、0046】光シャッタ機構の様式を低示するなら、ダ イナミックスキャッタリングモード (DS)、 ゲストボ ストモード (GH)、相転移モード、ツイステッドネマ チックモード(TN)、強誘電性モード、スーパーツイ スチッドネマチックモード(STN)、ポリマー分散モ 一下、たメオトロピックモードなどがある。

5、各表示単位にトランジスタ、ダイオードなどの衝動 [0048] LCDを観察する方式として、LCDの背 対した光本反射させて観察する反射型と、LCD背面に 光谱を設けて光谱から出射された光をLCDを透過させ C観察する透過型LCDがある。また、両者を兼用する 【0047】また、液晶セルの各表示単位を駆動する方 式として、各表示単位を独立して駆動するセグメント駆 国に光反射艦を有する反射層を駆け、LCD創団から入 **似于を配したアクティブマトリックス駆動などがある。** 動、各表示単位を聯分割駆動する単純マトリックス駆

が、これらのうち特に、透過盟単純マトリックス駆動ス プマトリックス駆動ツイスチッドネマチックモード、反 ないくつかの表示様式、駆動方式、観察方式を求める特 - パーツイスチッドネマチックモード、過過型アクチィ [0048] 本発明の被職ディスプレイは、上配のよう 生にあわせて凝固菌を合わせて構成することができる

村型単純マトリックス服制スーパージイステッドネマチ **ックモードの後継がイスプレイとき本党局の効果が大き に、さらに迅速型単純マトリックス原動スーパーツイス** テッドネマチックモードの液晶セルのとき効果が大き [0050] 英島セルの機構図書に先に高くたそ他題の 光学素子を設けることによって、技夫の連幅ディスプレ 1の表示品位を売と低下させることなく、故野角が狭い とこう欠点を解述することがたまる。 [0051] 一般に液晶セルの視野角体性、すなわち鏡 **東方向による表示品位の変化は、観察方向とセル観察団** の弦響方向かなす角度が一角であっても、観察方向が設 弦器を舞として質気することによっても発生する。すな **わち、セルの正面から観察方向を移動する方向によって** (表示面に対した時の左方向、右方向、上方向、下方向 **表品ディスプレイの使用目的によっては左右方向の視野** 角を拡大したいなど優先的に一方向の視野角を拡大すべ ※協合もある。このような場合、光学教子のレンズの観 施を、液晶セルの名方向の被野角等性、あるいは求める 視野角拡大方向について、各方向によって異なる特性を など)、放野魚は異なるのか一般的である。あるいは、

ンズアレイシートを用い、単位レンズの配列方向を視野 雑成できる。また、2.方向の被野角特性を拡大したい時 方向に角度を特たせて重ね合わせる方法、2次元レンズ アレイシートを用いる方法などがあるが、それぞれの方 **向の視野角を拡大したい程度にあわせてレンズ形状を値** 【0052】すなわち、上下方向あるいは左右方向など **一方向だけの視節角等性も哲大したい場合は、1次元レ** 角を拡大したい方向に一致させて被害することによって は、2枚の1次ボレンメアフイシートの単位アンメ配列 **多して設計することができる。**

点で好ましい。さらに好ましくは1ドットに対して4つ 以上の単位にソズが対応しているこのが好ましく、さら [0053] 本発明のLCDに用いられる、レンズアレ 単位と単位レンズの対応国係には20の好ました警接が ある。 ひとつは、 液晶セルの 1 表示単位にそれぞれ 1 ン の単位マンメが圧撃に対応しているもので、ももひとし は1歳示単位に対して、平均して2つ以上のレンズが対 応しているものである。これによって、レンズアレイシ 一トの単位フン人民党のシャカカラの根形単位カッチの 干渉によるモアレの発生を抑えることができる。これら **なし広倫服なの ドットサイ 火水 本しわられ だい トニーの** 光学素子が使えるようになることから生産性が向上する には1般水単位に対して8つ以上の単位レンズが対応し イツートの単位アンズの大きさと位置は、表面セルの表 示単位の大きさによって通ぶことができる。液晶ディス プレイがドットマトリクス方式である場合、1つの表示 のうち後者の智様が、雑館な位置合わせが不要であり、

位レノズの個数のの生観は1次元に、イアレインートの ていることが好ましい。ここで、1歳示単位に対する単 集合は下記(2)式で、2次元1、イア1(シートの場 合は下記(3)式で定義される。

9

n=N/(1./1) [0054]

ここで、NはLCD表示団上にある単位レンズの総数、(3) n=N/(A,/a)

aは液晶セルの1表示単位のうち表示に寄与する部分の スなどの提示には直接寄与しない部分を除いた表示単位 **闘分に対応しているレンズの、平均の偏散を示すもので** さ、1は液晶セルの1表示単位のうち表示に寄与する部 西鞭である。これらの式は、LCD表示面の配算スペー 9のレンズ配列方向の長さ、AはLCD表示面の函数、 Lは液晶セルの1次元MLA単位レンズ配列方向の長

度やコントラストなどの表示品位の低下がない点で、液 い。具体的にいろと、セル教団とレンズアレイツートの 凹凸面の最も接近した点に於ける距離で示して、1.0 画以下が好ましく、より好ましくは0.5回以下、さら [0055]本発明のLCDに於いて、光学素子は解像 **島セルにできるだけ街近させて街着することが好まし** に好ましくは0. 1種以下である。

帯たせることによって、さらに高い表示部位を終つ液臓

ディスプレイとすることができる。

[0056] 本発明のLCDは、韓団光源を有する迅通 関しCDとするとをには、数金国光道として、表題セル の有効視野角範囲に該衛間光源から出射されるを光泉の 80%以上を出射する背面光源を用いることが好まし

範囲のことを誓い、ここでは最良の表示品位が得られる 観察方向での搬大のコントラスト氏に対して、1/5の [0057]にこで表唱セルの有効視野角範囲とは、液 最セルを観察した時に良好な表示品位が得られる複野角 コントラスト比が得られる観察方向の範囲とする。

【0058】このような指向性を持つ背団光道とするこ とによって得られる効果は二つあり、一つは蛍光管など の光濃体から出射される光東が有効に利用できる点であ 5。すなわち本発明の液晶ディスプレイは、レンズアレ イシートの個々の単位レンズによって、被暴セルの表示 品位の悪い方向に迅通してきた光東を屈折させて観察に 影響がでないようにすると同時に、良好な表示を示す方 **うにしているので、従来より一般的に用いられている格** 向性のない背面光道では表示面の弦線方向に対し大きな 角度で出射された光楽は利用していない。そこで、背面 **年に迅通してきた光東を、舞々の方向から観察できるよ** 光源からの出射光東に指向性をもたせることによって 光谱から出気される光景を本効に利用できることにな 【0059】さらに、もう一つの効果は表示顕像のにじ な女形にすることなた年の点である。本他形の楽器ドイ スプレイは観察団にレンズアレイツートを被着してお

とによって不要な光東を吸収する手段などがあり、また コレキルコートを、着面光道の液晶セルに近接する毛光 レクタを用いる手段、光ファイバーシートやルーバーな これのご覧のわないが、これのの内、観光館などの光線 の出野光を有効に利用する点と解型化、軽量化がしやす い点で強小レンズや微小プリズムをシート状に配列した 【0060】このような指向性を持つ背面光道とするた めには、歯光管などの光道から出動された光泉をフレネ や、反射鏡として微小反射面を組み合わせたマルチリフ ルレンズ、フレキルプリプムなどの手段を用いる方法 面に設ける方法が好ましい。

[0061] 国7に、本発明の液晶ディスプレイの構成 質温6、低風折率物質層である空気器7からなる光学素 5、導光板66、反射板67、および出射光に指向性を 布たせるためのプリズムフレネルシート 6 Bなどからな た、指向性のない背面光罩を用いる時は、プリズムフレ ネルシート68のかわりに拡散板(国示せず)などを用 た。偏光素子61、ガラス基板62、液晶層63、透明 再落6 4 などならなる表唱カット 1 の観景回館に、光炉 素子の基板1と、その上に高光層2、および高阻折率物 子52か設けられ、また液晶セルの背面には、蛍光管6 る寮周光道53が続けられている。本弟昭の楽器ディス アフィな物理光道を用いないものためる場合は、常団光 源53のかわりに反射板(図示せず)が設けられる。ま の一例を説明する液晶ディスプレイの断面模式図を示し いるにとなかる。

[0062]

【実施例】以下、本発明を実施例を挙げて具体的に説明

(0063]実施の

(1) 光学素子の作成

ストライプ状のパターンが作られたフォトマスクを用意 し、ポリエチレンチレフタレートフィルムを基板とした **写真フィルムにパターンを観光し、現像、定着した。等** m、進光部の幅20μmと、ほぼフォトマスクのパター 東フィルムに待ちれたパターンは、過光部の艦80m 、のネガ亜像を再現していた。

5)を充填し、さらにこの上に上記のストライプパター 【0064】次に、カマボコ状の溝が切られた金型を用 育し、この金型に兼外議長化樹脂(硬化後の風折率 1.

て紫外線を開射して樹脂を仮硬化せしめたのち会型より ヒりはずし、再度、レンズ形成画より紫外線を照射して 本硬化させて、図2に示した形状の本発明の光学素子を ンを形成した写真フィルムを重ねて、高圧水銀灯によっ 作成した。

[0065] これとは別に出数対象として、呼楽フィル ムを用いたこと以外は、同様の方法によって図3に示し た形状の従来の光学菓子 (レンチキュラーレンズ) 老作 ムの代わりに過剰なポリエチしょ テレフタレートディル

ード、園面サイズ対角的10インチ、園景敷鉄400× [0066] (2) 液晶ディスプレイの作成および評価 8)の観察図鑑に(1)で作成した本発剤の光学業子の 市販のスーンナルコンピュータに搭載されたスースーツ イスチッド液晶モノクロディスプレイ(表示色ブルーモ 1.シズ形成面を内側(表晶セル側)にして取り付け、本 着640、ドットピッチ290 Am、パックライト付 発明の表量ディスプレイを作成した。

び何も取り付けない状態の液晶ディスプレイを比較対象 [0067] これと関帯にして、(1) で用着したしい チキュラーレンズを取り付けた液晶ディスプレイ、およ

チキュラーレンズの単位レンズの配列方向は画面左右方 [0068]なお、ここで本発明の光学菓子およびレン 在と一致かせた。 として用意した。

スプレイ製形面の弦響方向(正面)および左60度から 既察し表示品位を評価した。評価は、通常の使用環境で [0069] このようにして得たディスプレイも、ディ ある個内無関下で行った。

【0070】本発明の光学集子を用いた液晶ディスプレ **イは、いずれの方向から観察した場合にも良好な表示品** 付か答ったた。 [0071] 一方、従来の光学菓子であるレンチキュラ **ーレンズを用いたものは、画面全体が白くなり、特に正** 間から観察したときのコントラストが低かった。

品位は良好であるが、左60度から観察した時は表示色 [0072]また、これらの光学菓子を取り付けない従 来の液晶ディスプレイは、正面から観察したときの表示 が反称し、殆ど表示内容が対談できなかった。

8

よって液晶ディスプレイが本来持っている良好な表示品 [発明の効果] 本発明の液晶ゲィスプレイ用光学素子に 位を低下させることなく、良好な表示が観察される角 度、すなわち複数角が飛躍的に拡大される。

度が無限されている場合などに於いても、全く不都合な く表示を観察することが出来るようになり、CRT方式 などの他の表示方式に対しても全へ適向ない表示品位が 子を設けるだけの極めて単純な構成で、液晶ディスプレ て、氏い範囲の観察方向に於いた良好な表示母位があら れるようになり、表示を複数人で概察する場合や概察角 【0074】すなわち、液晶セルの観察回霧に、光学楽 イの複数角が狭いという欠点が解消されることによっ 得られるようになる。

表示品位に対する不識、不能合を解消するとともに、従 [0075] これにより、液晶ディスプレイの本来物シ ている解型、軽量、低消費権力などの優れた利点を更に 活かずことができるようになり、従来より問題であった **余不可能であった新しい用途にも展開することが可能と**

[0076]

ある角度(セルの陽界視影角)を超えると観察性が軽弱 [作用] 液晶ディスプレイの液晶セルは観察方向によっ て光鏡迅通率や表示色が変化し、表示面の弦鏡方向から できる範囲を超えてしまう。

[0077] 従来のマイクロレンズアレイを用いて結構 示画像のコントラスト比が大きく低下し実用性に乏しか ディスプレイの視野角を拡大する方法では、レンズ機能 をもつ凹凸面で強く外光を反射し、さらに最も概奪する 頻度が高いと思われる正面への反射が特に強いので、表

スプレイは外光が入動し、再び出動される反射光の光陽 とないので、外光の反射によるコントラスト比の低下は 中に効率えく過光層が設けられているので、凹凸層に於 の人気し観察旧書に英通する教所磨破を殆が過光するい [0078] 一方、本務明の光学業子を用いた液晶ディ ける外光の反射殆が容飾しながら、一方に表慮しら言か

[0079]この結果、扱示セルの臨界視野角を痼える ける題折によって、表示セル部分ではセルの職界視野角 を超えない範囲の角で透過した光線が観察されるように なるため、良好な表示品位が得られ液晶表示素子の視野 角度から液晶表示素子を観察した場合でも、そのとを観 **繋される光道はワンズアフィツートの名単位ワンズに数**

最小限に抑えられるものと考えられる。

角が拡大されることになるものと考えられる。 [図頭の簡単な説明]

【図1】本発展の光学素子の装造の一例を示した一部所 [四2] 本発明の光学業子の一郎の整治図である。 損外観観路図にある。

【図3】従来の光学菓子の一段の新面図である。

【図4】本発動の光学素子の別の一倒であった、薬光腫 と単位レンズの位置関係を示した説明図にある。

[四7] 本発明の液晶ディスプレイの雑成の一気を示し 【図5】図4に示した光学素子のV方向矢視図である。 【図6】四4に示した光学素子のVI方向矢視凹である。

た概略順直図である。 【格中の裁型】

・・・・・・透明プラスティック基板 ・・・・・春句フンド問処阻 3・・・・・単位レンズ 奥斯第1条第1条第6 質な別・・・・・・ 2・・・・・ 着光層

12・・・・・レンズアレイシート ・・・・・ 糖2物質層 (空気量) 8・・・・・ 基板1の表面 11・・・・・単位レンズ

51・・・・・海動セル ■光頻・・・・・・ 8 1

6.2・・・・・ガラス基板 52·····光學菓子 6.1・・・・・無光集子

明治治療・・・・・・ 1991年 6.5・・・・・強光管

6.6 ・・・・・ 第光微 6.7・・・・・反射板

101・・・・・募板団の弦響方向から入野する光線 102・・・・・基板団の法様方向から入割する別の 68・・・・・ブリズムフレネルシート

201・・・・・単位レンズ新面を示す半円 203.....本田2010年 202・・・・・・神田201の数

205・・・・・報202の他の一部分 204・・・・報202の一部分

